



USO DE DIETAS COM MENOR CONCENTRAÇÃO DE AMIDO ASSOCIADOS A MAIOR INCLUSÃO DE DDGS EM DIETAS DE BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO: REVISÃO DE LITERATURA

ALESSANDRO RODRIGUES COSTA FILHO; IZADORA MAZAGÃO VELOSO; PEDRO EDUARDO RODRIGUES COSTA; WANDERLEY CABRAL SILVA JUNIOR

RESUMO

A indústria do etanol disponibiliza os grãos de destilaria com solúveis (DDGS) como um coproduto viável para a nutrição de ruminantes. Apesar do baixo teor de amido, o DDGS é rico em fibras, proteínas e gorduras, mantendo os nutrientes digestíveis totais (NDT) em um valor de 89% em relação à matéria seca. Sendo, o uso de DDGS uma abordagem interessante para substituir parcialmente ingredientes como o milho grão moído na terminação em confinamento, trazendo benefícios para a eficiência da produção animal e para o custo da operação. Além dos níveis de proteína entre 28-36%, o principal carreador de energia do DDGS é a gordura e o FDN (fibra em detergente neutro) de alta digestibilidade. Este FDN, potencialmente reduz os riscos de acidose ruminal, comparado ao amido, o FDN é degradado mais lentamente, o que pode ser vantajoso para manter um equilíbrio saudável entre a síntese de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e o controle do pH no rúmen. Objetiva-se com a revisão de literatura, avaliar os conceitos abordados em relação a nutrição de bovinos, recebendo dietas com alta inclusão de milho e DDGS.

Palavras-chave: Adaptação; Amido; Rúmen.

1 INTRODUÇÃO

A maior parte dos custos associados à engorda em confinamento está relacionada à alimentação. Portanto, é de extrema importância buscar a máxima eficiência durante a fase de terminação de bovinos confinados. Os grãos de cereais são a principal fonte de energia nas rações para bovinos de corte terminados em confinamento (SANTOS; MOSCARDINI, 2007). Dietas com maiores proporções de grãos proporcionam ganho de peso elevado, melhor conversão alimentar, carcaças com acabamento e rendimento superiores, além de reduzir os custos operacionais no confinamento, tornando a atividade mais lucrativa (SANTOS *et al.*, 2004). Além disso, há um aumento na utilização de coprodutos da indústria alimentícia, o que oferece uma ampla variedade de opções na escolha dos ingredientes da dieta (ARRIGONI *et al.*, 2013).

Os coprodutos utilizados em confinamentos são produtos gerados em determinadas atividades agropecuárias ou industriais que podem ser aproveitados como fonte de alimentação para animais em sistemas de confinamento. Esses coprodutos geralmente são obtidos a partir do processamento de alimentos, da produção de biocombustíveis, entre outras atividades.

A indústria do etanol disponibiliza os grãos de destilaria com solúveis (DDGS) como um coproduto viável para a nutrição de ruminantes. Apesar do baixo teor de amido, o DDGS é rico em fibras, proteínas e gorduras, mantendo os nutrientes digestíveis totais (NDT) em um valor de 89% em relação à matéria seca. Sendo, o uso de DDGS uma abordagem interessante para substituir parcialmente ingredientes como o milho grão moído na terminação em confinamento, trazendo benefícios para a eficiência da produção animal e para o custo da operação (SCHINGOETHE, 2006).

Além dos níveis de proteína entre 28-36%, o principal carreador de energia do DDGS é a gordura e o FDN (fibra em detergente neutro) de alta digestibilidade. Este FDN, potencialmente reduz os riscos de acidose ruminal, comparado ao amido, o FDN é degradado mais lentamente, o que pode ser vantajoso para manter um equilíbrio saudável entre a síntese de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e o controle do pH no rúmen (BUENAVISTA; SILIVERU; ZHENG, 2021).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo remete a uma revisão de literatura sobre a substituição do milho moído por sordo reidratado ou úmido na dieta de bovinos confinados. A revisão foi realizada através das bases de dados: PubMed, ScienceDirect ou Scielo, utilizando as palavras chaves: sorgo reidratado ou úmido, milho, óleos bovinos confinados, ruminantes, substituição.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento exponencial do número de bovinos terminados em confinamento é decorrente da implementação de tecnologias neste setor de produção (SILVESTRE; MILLEN, 2021). Esse fato, possibilita o aumento do nível de energia em dietas de terminação e a qualificação dos alimentos implementados na nutrição de ruminantes.

Na utilização de dietas com alta densidade energética, têm-se a variação da fisiologia ruminal dos bovinos, alterando a morfologia das papilas ruminais e a população e proporção de microrganismos a depender dos alimentos fornecidos e suas inclusões (VAN CLEEF *et al.*, 2009). As mudanças ocasionadas na microbiota são determinantes na ocorrência de distúrbios metabólicos que comprometem a eficiência e produção. Dessa forma, a adaptação a dietas, se torna um fator importante para estabelecer a população microbiana no rúmen, e garantir melhores índices zootécnicos no confinamento (PERDIGÃO, 2014).

Nesse contexto, promover adaptações e mudanças graduais da população dos microrganismos do rúmen, característicos de uma maior capacidade digestiva de carboidratos fibrosos, para outra de maior capacidade digestiva de carboidratos não fibrosos, possibilita um ambiente favorável para regulação da taxa de fermentação e a produção de produtos desejáveis (PARRA, 2011). Ou seja, o aumento quantitativo de bactérias aminolíticas (fermentadoras de amido) em relação a bactérias fibrolíticas (fermentadoras de fibras).

A alta degradação de amido no rúmen por microrganismos tem como produto de metabolização o aumento da quantidade de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Sendo responsável por cerca de 50 a 70% da energia metabolizada pelos ruminantes (KOZLOSKI, 2009), os AGCC devem ser produzidos de acordo com a capacidade de tamponamento e a adaptação dos microrganismos a redução do pH no rúmen, os microrganismos necessitam de uma faixa ideal de pH para seu desenvolvimento, entre 5,5 e 7,0 (DEHORITY, 2003). A partir disso, há uma exigência de restrição na oferta de carboidratos não fibrosos (amido) evitando durante a fermentação, a queda abrupta do pH através da alta concentração dos AGCC, resultando na morte ou incapacidade de desenvolvimento dos microrganismos e a ocorrência distúrbios metabólicos como acidose metabólica e timpanismo.

O grão de milho é um dos ingredientes mais utilizados como fontes de amido nas dietas de terminação. A recomendação do uso do milho nas dietas é frequente pela maioria e significativa parte dos nutricionistas, independente do processamento utilizado para este grão. Porém, as altas inclusões desses ingredientes nas dietas, com objetivo de melhorar o desempenho, exigem dos animais um período de adaptação longo. Este período de adaptação é em média de 19,2 dias, sendo que as dietas recomendadas devem ser fornecidas por protocolo de escada, onde em média são ofertas 2,9 dietas a cada 7,1 dias, decrescendo a inclusão de ingredientes volumosos a cada dieta, variando de 36,9% a 16,8% de inclusão de volumosos na matéria seca (SILVESTRE; MILLEN, 2021).

Todavia, com objetivo de aumentar a produtividade dos confinamentos brasileiros, um ponto relevante a ser considerado seria a utilização de um modelo de confinamento com ciclo mais curto (BARDUCCI, 2010), com animais desafiados a dietas de altas inclusões de concentrados, havendo, dessa forma, menos tempo para adaptação fisiológica do rúmen às dietas. Apesar do alto valor energético e a consagração do uso do milho em confinamento, pontos negativos da alta inclusão como: o período de adaptação, custos de processamento do grão, o risco de distúrbios metabólicos e a competição de mercado com a alimentação humana; devem ser levados em consideração ao se incluir este ingrediente na formulação de dietas de alta densidade energética em confinamentos.

O aumento da produtividade dos confinamentos não pode ser sustentado apenas com inclusão de ingredientes convencionais. O uso de coprodutos pode ser uma estratégia para alcançar um bom desempenho produtivo, diminuindo os custos de produção e otimizando o tempo de terminação dos animais. Somando-se a questões de sustentabilidade, onde sua utilização colabora como um dreno de potenciais poluentes ao meio ambiente, e diminui a competição com alimentos utilizados na alimentação humana (ARRIGONI *et al.*, 2013).

Os custos relacionados a alimentação de bovinos em sistema de confinamento, representam grande proporção dos custos totais deste setor de produção (SWANSON *et al.*, 2014). A maioria dos confinamentos incluem na finalização nas dietas, algum tipo de coproduto disponível na indústria, com objetivo de reduzir custos e melhorar a eficiência produtiva (SILVESTRE; MILLEN, 2021).

A indústria de etanol disponibiliza um coproduto importante para alimentação animal. Resultado da destilação do milho temos o processamento de grãos secos de destilaria com solúveis, designado como DDGS (Dried Distillers Grains with Solubles). Sendo a maior porcentagem do amido perdida do milho pela fermentação das leveduras durante a produção de etanol, à o aumento em quase três vezes da concentração de nutrientes no DDGS, viabilizando a sua utilização na nutrição de ruminantes (BUENAVISTA; SILIVERU; ZHENG, 2021).

Apesar da baixa concentração de amido encontrado no DDGS, o nível de nutrientes digestíveis totais (NDT) é de 89%, superior quando comparado ao do milho grão moído com 83,18%. O parâmetro de composição química do DDGS apresenta variações a depender da qualidade do grão e dos solúveis utilizados (BUENAVISTA; SILIVERU; ZHENG, 2021). Contudo os valores de proteína bruta apresentam constância entre 28-36% (PECKA-KIELB *et al.*, 2017), sendo que 55% em média da fração desta proteína são de PNDR (proteína não degradáveis no rúmen) otimizando a degradação proteica no intestino e contribuindo para o alcance das exigências de proteínas para crescimento e terminação (SCHINGOETHE, 2006). Além disso, as células mortas de levedura presentes no DDGS, influenciam na qualidade da proteína total, melhorando a composição de aminoácidos e o valor biológico do nutriente (PECKA-KIELB *et al.*, 2017).

Diferente do milho, o principal carreador de energia do DDGS é a gordura e o FDN (fibra em detergente neutro) de alta digestibilidade. Os níveis de extrato etéreo apresentam um constituindo de 8,2-11,7% da matéria seca. Já os carboidratos fibrosos constituem de 40-45% da matéria seca, onde o baixo teor de lignina contribui diretamente no processo de fermentação pelas bactérias do rúmen, que através da metabolização produzem ácidos graxos de cadeia curta (SCHINGOETHE, 2006).

As características da fibra em detergente neutro presente no DDGS (fonte de fibra não forragem-FFNF) não são validas para considerarmos como FDN efetivo. A combinação de fatores como tamanho e densidade de partícula, composição química, taxas de digestão e passagem devem ser levadas em consideração ao incluirmos esse ingrediente nas rações. Sendo o tamanho médio de partícula do DDGS menor em relação ao tamanho médio de partículas de forragens, estes determinam capacidade de mastigação e produção de salivas diferentes (VARGA; KONONOFF, 1999). Outrossim, a maior densidade destas partículas de DDGS,

elevam a taxa de passagem e reduzem o tempo de permanência no rúmen, consequentemente afetando o aproveitamento do potencial digestivo do FDN pelos microrganismos (FIRKINS, 1997). Entretanto a inclusão de FFNF somado a de fibras fisicamente efetivas, aumentam o tempo de retenção do FDN total no rúmen, otimizando a digestibilidade dos carboidratos fibrosos (GRANT, 1997).

Durante o processo de fermentação do amido a o aumento elevado de ácidos graxos e de lactato, que caso ocorra de maneira abrupta reduz a população de microrganismo celulolíticos sensíveis a redução do pH e potencializa a população dos aminolíticos. Com isso, bactérias como *Streptococcus bovis*, que em pH acima de 6,0 mantém a produção de acetato, começam a produzir lactato em pH menores que 5,5 (ASANUMA; HINO, 2002). O lactato faz o pH cair rapidamente já que este ácido é mais forte em relação aos AGCC, devido seu pKa ser menor. A morte ou incapacidade de produção de microrganismos afeta diretamente no desempenho dos animais.

O uso de DDGS potencialmente reduz os riscos de acidose ruminal (PECKA-KIELB *et al.*, 2017). Essa afirmação é justificada pela alta porcentagem de pectina, celulose e hemicelulose. Estes compostos de carboidratos estruturais promovem através da síntese dos microrganismos a produção de AGCC. Agregado a este fator, a degradação mais lenta em relação ao amido e a conservação de um ambiente propício para desenvolvimento dos microrganismos celulolíticos, tornam o DDGS um produto favorável para adaptação fisiológica do rúmen, onde a depender da sua inclusão nas dietas de terminação, tornam o ciclo dos animais em confinamento mais curtos e alcançam as exigências nutricionais de cada categoria animal.

4 CONCLUSÃO

Espera-se que dietas com alta inclusão de DDGS, influenciem na capacidade de adaptação da fisiologia do rúmen, beneficiando o ambiente ruminal através da estabilidade do pH diante o consumo de dietas com alta densidade energética. Além disso, têm-se a possibilidade de dietas com teores diferentes de amido manterem a quantidade de energia e formação de ácidos graxos de cadeia curta no rúmen. Outrossim, ao reduzir os possíveis riscos de acidose, contribui-se para o melhor consumo de matéria seca, fato diretamente relacionado com ganho de peso e eficiência alimentar. Portanto, a inclusão DDGS quando formulado para manter níveis de nutrientes digestíveis totais adequados, possivelmente será uma estratégia viável para melhorar o desempenho produtivo e acelerar a adaptação a dietas ricas em concentrados.

Os dados revisados por este estudo, contribui de forma positiva no cenário da produção de bovinos de corte, por associar um coproduto disponível na indústria nacional, com uma ferramenta de intensificação na produção de bovinos terminados em confinamento.

REFERÊNCIAS

ARRIGONI, M. D. B.; MARTINS, C. L.; SARTI, L. M. N.; BARDUCCI, R. S.; FRANZÓI, M. C. da S.; JÚNIOR, L. C. V.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F. A.; FACTORI, M. A. NÍVEIS ELEVADOS DE CONCENTRADO NA DIETA DE BOVINOS EM CONFINAMENTO. *Veterinária e Zootecnia*, v. 20, n. 4, p. 539–551, 2013.

ASANUMA, N.; HINO, T. Regulation of fermentation in a ruminal bacterium, *Streptococcus bovis*, with special reference to rumen acidosis. *Animal Science Journal*, v. 73, n. 5, p. 313–325, 2002.

BARDUCCI, R. S. SUPLEMENTAÇÃO DE MONENSINA SÓDICA E/OU ANTICORPOS POLICLONAIIS EM DIETAS DE BOVINOS JOVENS CONFINADOS.

2010. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA CAMPUS DE BOTUCATU, 2010.

BUENAVISTA, R. M. E.; SILIVERU, K.; ZHENG, Y. Utilization of Distiller's dried grains with solubles: A review. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 5, n. 100195, p. 9, 2021.

DEHORITY, B. A. **RUMEN MICROBIOLOGY**. [s.l: s.n.]372 p.

FIRKINS, J. L. Effects of Feeding Nonforage Fiber Sources on Site of Fiber Digestion. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1426–1437, 1997.

GRANT, R. . Interactions among forages and nonforage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1438–1446, 1997.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. [s.l: s.n.]2016 p.

PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore confinados**. 2011. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2011.

PECKA-KIELB, E.; ZACHWIEJA, A.; MISTA, D.; ZAWADZKI, W.; ZIELAK-STECIWKO, A. Use of Corn Dried Distillers Grains (DDGS) in Feeding of Ruminants. *In: Frontiers in Bioenergy and Biofuels*. [s.l: s.n.]p. 495–511.

PERDIGÃO, A. **Protocolos de adaptação a rações de alto teor de concentrados para bovinos Nelore confinados**. 2014. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2014.

SANTOS, F.; MARTINEZ, J.; CARMO, C.; PEDROSO, A. Sistemas de alimentação como mecanismos de flexibilidade para a produção de leite - Leite : uma cadeia produtiva em transformação. *In: Anais do 4º Congresso Internacional do Leite, 2004, [...]. 2004. p. 62–117.*

SANTOS, F.; MOSCARDINI, M. Substituição de fontes de amido por subprodutos ricos em pectina ou fibra de alta digestibilidade na ração de bovinos confinados. *In: Anais do 3º Simposio de Nutrição de Ruminantes, 2007, [...]. 2007. p. 35–52.*

SCHINGOETHE, D. J. Utilization of DDGS by Cattle. *In: 27th Western Nutrition Conference, 2006, [...]. 2006. p. 19–20.*

SILVESTRE, A. M.; MILLEN, D. D. The 2019 Brazilian survey on nutritional practices provided by feedlot cattle consulting nutritionists. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 50, n. 1806–9290, p. 1–25, 2021.

SWANSON, K. C.; ISLAS, A.; CARLSON, Z. E.; GOULART, R. S.; GILBERY, T. C.; BAUER, M. L. Influence of dry-rolled corn processing and increasing dried corn distillers grains plus solubles inclusion for finishing cattle on growth performance and feeding behavior. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 6, p. 2531–2537, 2014.

VAN CLEEF, E.; PATIÑO, R.; NEIVA JR, A.; SERAFIM, R.; REGO, A.; GONÇALVES, J.

Distúrbios metabólicos por manejo alimentar inadequado em ruminantes: novos conceitos.
Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA, v. 1, n. 2, p. 319–341, 2009.

VARGA, G. A.; KONONOFF, P. Dairy ration using structural and nonstructural carbohydrates: from theory to practice. In: Southwest Nutrition and Management Conference, 1999, [...]. 1999. p. 77–90.